

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-128023

(43)Date of publication of application : 30.07.1983

(51)Int.Cl.

G11B 5/66

G11B 5/84

H01F 10/08

H01F 41/20

(21)Application number : 57-008849

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 25.01.1982

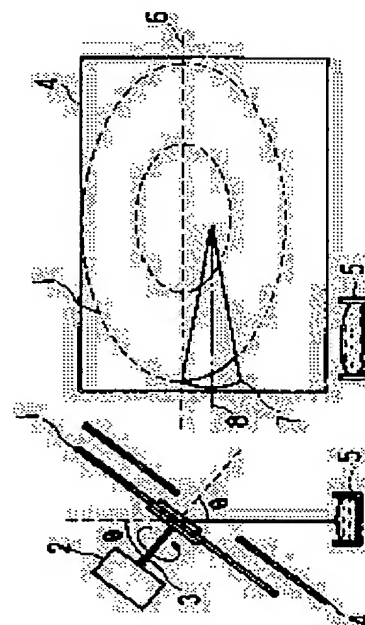
(72)Inventor : YOSHIDA KAZUYOSHI  
KITADA MASAHIRO  
ASADA SEIICHI

## (54) MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a magnetic recording medium provided with a magnetic thin film having an easily magnetizable axis along the circumferential direction and a uniform thickness by specifying the direction and the tilt angle of the major axes of needlelike crystal grains forming a polycrystalline thin film magnetic body contg. Co, Fe, Ni or an alloy thereof as the principal component.

CONSTITUTION: A rotating jig 2 can arbitrarily change the angle  $\theta$  between a line connecting a vapor depositing source 5 contg. Co, Fe, Ni or an alloy thereof as the principal component to the center of a disklike substrate 1 and the rotating shaft 3. The substrate 1 is fixed to the jig 2, and a mask plate 4 is placed parallel to the substrate 1 so that the center line 8 of the fan-shaped slit 7 of the plate 4 is positioned on a straight line connecting the center line 6 of the substrate 1 to the source 5. Accordingly, the projection of the major axes of needlelike crystal grains on the substrate 1 become practically parallel to the circumference over the whole surface of the substrate 1, and the angle between the major axes and a perpendicular of the surface of the substrate 1 can be regulated to a desired value.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—128023

① Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 11 B 5/66  
5/84  
H 01 F 10/08  
41/20

識別記号

1 0 2

庁内整理番号  
6835—5D  
6835—5D  
7354—5E  
7354—5E

⑬ 公開 昭和58年(1983)7月30日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 磁気記録媒体およびその製造方法

地株式会社日立製作所中央研究  
所内

① 特 願 昭57—8849

② 発 明 者 朝田誠一

② 出 願 昭57(1982)1月25日

国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番  
地株式会社日立製作所中央研究  
所内

② 発 明 者 吉田和悦  
国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番  
地株式会社日立製作所中央研究  
所内

③ 出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

② 発 明 者 北田正弘  
国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番

④ 代 理 人 弁理士 中村純之助

明 細 書

1. 発明の名称

磁気記録媒体およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 所定の形状を有する非磁性物質から成る円板状の基板表面に被着された、Co, Fe, Ni, またはそれらの合金を主成分とする多結晶薄膜磁性体から成り、上記磁性体を構成する針状結晶粒子の長軸の上記基板表面への射影が円板の円周に実質上平行であり、かつ上記長軸と上記基板表面の垂線がなす角が45°よりも大であることを特徴とする磁気記録媒体。
- (2) 所定の形状を有する非磁性物質から成る円板状の基板を回転させながら、上記基板表面に平行に設けられた、スリットを有する固定マスク板を通して、上記基板表面上への射影が上記円板の円周に平行で、かつ上記基板表面の垂線となす角が60°よりも大なるCo, Fe, Ni, またはそれらの合金を主成分とする蒸気流を基板表

面に向かって入射することを特徴とする、蒸着あるいはスパッタリングによる上記物質の多結晶薄膜磁性体から成る磁気記録媒体の製造方法。

- (3) 上記基板表面に平行に設けられた固定マスク板に設けられたスリットが頂角が20°と30°の間にある扇形であることを特徴とする、特許請求の範囲第2項記載の磁気記録媒体の製造方法。
- (4) 円板状基板の両面に同時に薄膜磁性体を被着させることを特徴とする、特許請求の範囲第2項および第3項のいずれか一つに記載の磁気記録媒体の製造方法。
- (5) 磁力線の方法が、その上記基板表面への射影が上記円板の円周に平行で、かつ上記基板表面の垂線方向となす角が60°以上である磁場の中で蒸着またはスパッタリングを行なうことを特徴とする、特許請求の範囲第2項および第3項のいずれか一つに記載の磁気記録媒体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、Co, Ni, Fe等の磁性金属あるいは

それらの合金を主成分とする連続磁性薄膜を $Al$ 、あるいはポリマー等の非磁性円板基板上に蒸着あるいはスパッタリングにより形成した、磁気ディスクあるいはフロッピーディスクのような磁気記録媒体およびその製造方法に関する。

塗布型ディスクにおいては近年記録密度の向上は著しいものがあるが、それは主に磁性塗膜の薄膜化、角型比の向上、高保磁力化、ならびに表面粗さの平滑化、磁性粉の高分散化によりなされたものである。この中でも、高密度記録化には塗布膜の薄膜化が重要な因子であり、塗布型ディスクにおいては $1\mu m$ に近い厚さにまで薄くなっている。しかし、塗布膜の薄膜化は必然的に、再生時においてディスクから発生する磁束量の低減を招き、おのずと限界があるものである。この限界を越えるものとして、 $Co-Ni-P$ からなる連続磁性膜を電気あるいは無電解めっき法で作製する、いわゆるめっきディスクあるいは $\gamma-Fe_2O_3$ からなる磁性膜を反応性スパッタリング法で作製するスパッタディスクがある。

させ、入射方向に平行な一軸磁気異方性、すなわち磁化容易軸を発生させる方法である。

この斜方蒸着法は磁気テープにおいてはすでに適用されているものであるが、ディスクのような回転体に斜方蒸着法を適用し、円周方向に磁化容易軸を発生させるためには、円板状基板に対する蒸気流の特定成分のみを使用するためのマスク板および蒸発源の位置関係に特別の配慮が必要となり、従来ディスクのような回転体に斜方蒸着法を適用する方法は知られていなかった。

本発明の目的は、したがって、円板基板上に、蒸着あるいはスパッタリング法により、円周方向に沿って磁化容易軸が存在し、かつ半径方向に対して膜厚の一定な、 $Co$ 、 $Ni$ 、 $Fe$ あるいはそれらの合金を主成分とする磁性薄膜を有する磁気記録媒体およびそれを作製するための方法を提供することである。

上記目的を達成するために、本発明による磁気記録媒体は、所定の形状を有する非磁性物質から成る円板状の基板表面に被着された、 $Co$ 、 $Fe$ 、 $Ni$ 、

これらの磁気ディスクは連続磁性体であることから、磁性膜内に占める磁性体の体積化(充填率)が100%に近く、従来の塗布型ディスクが約50%であるのに比較し約3倍に高くなることから、媒体から発生する磁束量を減少させることなく、磁性層の薄膜化が可能となる。さらに、めっきディスクのように、磁性体として $Co$ 等の金属膜を用いれば、磁束密度が $\gamma-Fe_2O_3$ 等の酸化物系磁性粉に比較すると2~3倍高くなるため、従来の $\gamma-Fe_2O_3$ 等の磁性粉を用いた塗布型ディスクの膜厚より一桁以上薄い磁性膜を有するディスクが可能となり、飛躍的な記録密度の向上が期待できる。

$Co$ のような金属磁性薄膜を作製する方法については、上記しためっき法によるもの以外に、蒸着法あるいはスパッタリング法がある。これらの方法では、磁気記録媒体に必要な特性である、一軸磁気異方性を斜方蒸着法によりつけることができる。これは、 $Co$ や $Ni$ 等の強磁性体原子の蒸気流を基板面に対して特定の入射角をもって入射させ、一定方向に傾いた針状の多結晶微粒子を成長

またはそれらの合金を主成分とする多結晶薄膜磁性体から成り、上記磁性体を構成する針状結晶粒子の長軸の上記基板表面への射影が円板の円周に実質上平行であり、かつ上記長軸と上記基板表面の垂線となす角が $45^\circ$ よりも大であることを要旨とする。

本発明によれば、上記磁気記録媒体は、所定の形状を有する非磁性物質から成る円板状の基板を回転させながら、上記基板表面に平行に設けられた、スリットを有する固定マスク板を通して、上記基板表面上への射影が上記円板の円周に平行で、かつ上記基板表面の垂線となす角が $60^\circ$ よりも大なる $Co$ 、 $Fe$ 、 $Ni$ 、またはそれらの合金を主成分とする蒸気流を上記基板表面に向かって入射することによって製造される。上記基板表面に平行に設けられた固定マスク板に設けられたスリットが頂角が $20^\circ$ と $30^\circ$ の間にある扇形であれば有利である。本発明の特殊な実施の態様によれば、円板状基板の両面に同時に薄膜磁性体を被着させることができる。磁力線の方向が、その上記基板表面へ

の射影が上記基板表面の垂線方向となす角が $60^\circ$ 以上である磁場の中で蒸着またはスパッタリングを行なえば一層有利である。

上記の目的を達成するために使用される蒸着治具を第1図に示す。第1図(a)はこの蒸着治具を側面から、(b)は正面から見た図である。

回転治具2は蒸着源5と円板状基板1の中心線6とを結ぶ最短距離と回転軸3(円板状基板1に対する垂線と同一方向)のなす角度 $\theta$ を任意に変えることができるようになっている。

この回転治具に当該基板1を固定し、かつ基板に平行してマスク板4を設置する。

この時円板状基板とマスク板、蒸着源の位置関係は第1図に示したように、円板状基板1の中心線6と蒸着源5を結ぶ直線上に、マスク板4にあけた扇形のスリット7の中心線8が来るように配置する。

円板状基板1とマスク板4、蒸着源5の位置関係をこのようにすることにより、基板の円周方向に沿い、かつ特定の入射角 $\theta$ をもった蒸気流を基

板に入射することが可能となり、円板を回転することにより、円板全面に亘って針状結晶粒子の長軸の基板への射影が円周に実質上平行となり、かつ結晶粒子の長軸と円板面の垂線とのなす角度が所望の角度となるようにすることができる。

スリット7は扇形であることが好ましい。そのようにすることによって、基板上に生成する薄膜の膜厚を半径方向に均一にすることができるからである。扇形の頂角が大き過ぎるとこの利点が失われ、小さ過ぎると所定の膜厚を得るのに時間がかかり過ぎるので、 $20\sim 30^\circ$ の角度が好ましい。

以下、この蒸着治具を用いて行なった実験の実施例を述べる。

#### 実施例1

前述の蒸着治具を真空蒸着装置内に設置し、傾斜角 $\theta$ をいろいろに変え、円板状Al基板上に膜厚 $0.1\mu\text{m}$ のCo磁性薄膜を蒸着し、磁気ディスク1, 2, 3, 4を得た。ディスク作製条件は、Al基板の回転速度30 RPM, 基板温度 $100^\circ\text{C}$ , 真空度は $10^{-5}\text{Torr}$ である。

第1表に、円周方向に平行な磁場を印加したときの、それぞれのディスクの磁気特性を示す。

第1表

ディスクNo	入射角 $\theta$ (deg)	$H_c$ (Oe)	$M_r/M_s$	$M_r$ (G)
1	30	100	0.25	4,000
2	40	200	0.30	4,200
3	60	510	0.75	8,000
4	75	980	0.88	8,500

このようにして得られたディスク1, 2, 3, 4について記録再生特性を測定した。測定条件は周速 $10\text{ m/s}$ , ヘッド浮上量 $0.15\mu\text{m}$ , 記録周波数4 MHz, 10 MHzとし、記録波長をそれぞれ $2.5\mu\text{m}$ ,  $1\mu\text{m}$ とした。ヘッド12はギャップ長 $0.5\mu\text{m}$ のマンガンフェライトヘッドを用いた。

測定結果を第2表に示す。なお、第2表において、出力値はディスク1の各記録周波数における出力値を0 dBとした。

第2表

ディスクNo	出力値4MHz (dB)	出力値10MHz (dB)
1	0	0
2	0	0
3	+5	+7
4	+13	+15

以上の実施例から明らかなように、入射角が $60^\circ$ 以上あれば十分高い出力を得ることができ、磁気記録媒体として用いることが可能である。また入射角 $60^\circ$ の条件で作製したCo膜の断面構造を電子顕微鏡で観察すると、針状粒子は基板の垂線方向に対し約 $45^\circ$ 傾向していた。

本実施例ではCo蒸着膜のみの例を示したが、Co-Ni等の合金磁性薄膜でも同様の特性を得ることができる。

マスク板4および蒸着源5を円板状基板1の両側に設ければ、円板状基板の両面に同時に蒸着することができる。

以上と全く同じ操作をスパッタリングによって

も行なうことができることは明らかである。

#### 実施例2

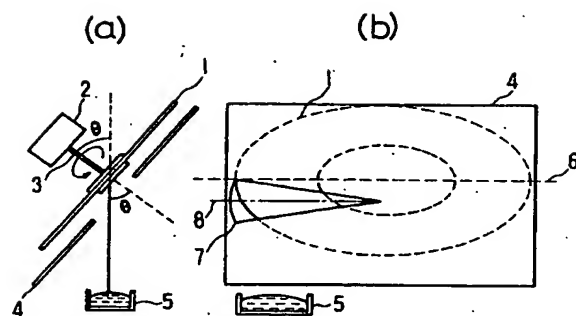
実施例1において、Al円板の円周方向に平行で、Al円板の垂直方向と $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ に $\sim 1000\text{Oe}$ の磁場を印加し、この状態で $0.1\mu\text{m}$ のCo磁性薄膜を蒸着し、磁気ディスクを作製した。蒸着の入射角が $60^{\circ}$ の場合、 $H_c$ は約 $600\text{Oe}$ で、磁場を印加しないディスクに比較し、 $H_c$ が約20%増大した。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)および(b)は斜方蒸着法により磁気ディスクを作製するために用いる治具のそれぞれ側面図および正面図である。

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1 ... 円板状基板     | 2 ... 回転治具     |
| 3 ... 回転軸       | 4 ... マスク板     |
| 5 ... 蒸着源       |                |
| 6 ... 円板状基板の中心線 |                |
| 7 ... スリット      | 8 ... スリットの中心線 |

第1図



代理人弁理士 中村純之助